

⑯日本国特許庁(JP)

⑪特許出願公開

⑫公開特許公報(A)

昭54-54578

⑮Int. Cl.²
H 01 L 21/302

識別記号 ⑯日本分類
99(5) C 3

庁内整理番号
7113-5F

⑭公開 昭和54年(1979)4月28日

発明の数 1
審査請求 未請求

(全3頁)

⑩ガスプラズマエッティング方法

⑫発明者 木村勇次

川崎市中原区上小田中1015番地

富士通株式会社内

⑬特願 昭52-121701

⑭出願人 富士通株式会社

⑭出願 昭52(1977)10月11日

川崎市中原区上小田中1015番地

⑫発明者 山岸文雄

⑭代理人 弁理士 玉虫久五郎 外3名

川崎市中原区上小田中1015番地

富士通株式会社内

明細書

1. 発明の名称 ガスプラズマエッティング法

2. 特許請求の範囲

円筒形ガスプラズマエッティング装置に、ガスとしてふつ化炭素(CF_4)とアンモニアガス(NH_3)の混合ガスを導入し、該混合ガスをプラズマ化してシリコン(Si)基板上に被着したりんシリコンガラス PSG)または二酸化シリコン(SiO_2)を選択的にエッティングすることを特徴とするガスプラズマエッティング方法。

3. 発明の詳細な説明

本発明は円筒形ガスプラズマエッティング装置を用いシリコン(Si)基板上のりんシリコンガラス PSG)または二酸化シリコン(SiO_2)を選択的にプラズマエッティングする方法に関するものである。

従来、たとえばMOS半導体装置の製造方法において、Si基板上のPSGを選択的にエッティングしたり、また他の半導体装置でSi基板上の SiO_2

を選択的にエッティングする必要のある場合に、ガスプラズマエッティングによる方法としてはスパッタ形式が僅かに用いられていた。すなわちPSGに対しても CHF_3 ガスを、 SiO_2 に対しても C_2F_6 、 C_4F_8 等の不飽和ふつ化炭素ガスを $10^{-3} \sim 0.1$ torrに保持する矩形の低圧容器内に導入し、平板電極間に基板のエッティング面を電極面に対向させて配置してエッティングを行なうものである。この場合は化学的エッティングと物理的エッティングの両作用でエッティングが行なわれるものと思われるが、選択エッティング性、エッテレートがともに小さく量産には適しない。

これに対し、従来用いられている量産に適した円筒形のガスプラズマエッティング装置がある。これは第1図に示すように、円筒形密閉容器10の対向する两侧面に電極面11₁、11₂を設け電極間に電源12により高周波電圧を印加する。

容器10内の中心部に設けた台16上に軸に直交し複数の基板15を配置し、容器内のガス分圧を0.1~2 torrとなるように管13、14等により

真密度、ガス圧制御を行なう。

このような装置でガスとして CF_4 、 CHF_3 等を用い Si 、 Si_3N_4 、 PSG、 SiO_2 等を単独には容易にエッティングできるが Si 基板上に被着した PSG、 SiO_2 の選択エッティングの場合には、 PSG、 SiO_2 のエッチレートが Si のそれより小さいため用いることができない。第2図はガスとして CHF_3 を用い、ガス圧(torr)に対する Si 、 PSG、 SiO_2 のエッチレート($\text{Å}/\text{分}$)を示すもので、明らかに PSG、 SiO_2 が Si よりエッチレートが小さく、このガスは選択エッティングに適さないことを示している。

本発明の目的は円筒形ガスプラズマエッティング装置を用いて選択エッティング特性の良好なガスプラズマエッティング方法を提供することである。

前記目的を達成するため、本発明のガスプラズマエッティング方法は、円筒形ガスプラズマエッティング装置に、ガスとしてふつ化炭素(CF_4)とアンモニアガス(NH_3)の混合ガスを導入し、該混合ガスをプラズマ化してシリコン(Si)基板上に被着

-3-

torr より緩慢な上昇を続ける。 Si のエッチレートは CF_4 のガス分圧が低い範囲では高い値を示すが、0.5 torr を過ぎると急速に下降する特性を示す。従つて CF_4 ガス分圧 0.8~1.0 torr の範囲では PSG のエッチレートは $2 \times 10^3 \text{ Å}/\text{分}$ が得られ Si に対するエッチレート比は 100 以上が容易に得られる。 SiO_2 の場合のエッチレートは $10 \text{ Å}/\text{分}$ で余り高くはないが、それでも Si に対するエッチレート比は数倍が得られるから選択エッティングが可能となる。

以上説明したように、本発明によれば、円筒形ガスプラズマエッティング装置を用い、ガスとしてアンモニアガス(NH_3)と CF_4 の混合ガスを用いることにより、 Si 基板に被着した PSG または SiO_2 を選択的にエッティングを行なうことが可能となり、量産性の高い方法で高いエッチレートを確保することができる。とくに PSG の場合には非常に優れた選択エッティング特性を実現することができた。

4. 図面の簡単な説明

第1図は円筒形ガスプラズマエッティング装置の

したりんシリコンガラス(PSG)または二酸化シリコン(SiO_2)を選択的にエッティングすることを特徴とするものである。

以下本発明を実施例につき詳述する。

本発明では量産に適したガスプラズマエッティング方法として第1図に示す円筒形ガスプラズマエッティング装置を用いる。選択エッティング特性を左右するものはガスの種類とガス圧であるから本発明者は各種の混合ガスにつき検討した結果、ガスとしてアンモニアガス(NH_3)をガス分圧 0.2 torr で一定とし、これに CF_4 を添加しそのガス分圧を 0.8~1.0 torr とすることにより、格段に優れた選択エッティング特性を示すことが明らかとなつた。

第3図は本発明の実施例の効果を示す特性図である。

すなわち、 NH_3 のガス分圧を 0.2 torr で一定として CF_4 のガス分圧を 0~1.0 torr に変化させた場合、 PSG のエッチレートは CF_4 のガス分圧が 0.2 torr 以上になると急速に上昇し 0.5 torr で飽和するのに対し、熱酸化 SiO_2 は CF_4 のガス分圧 0.2

-4-

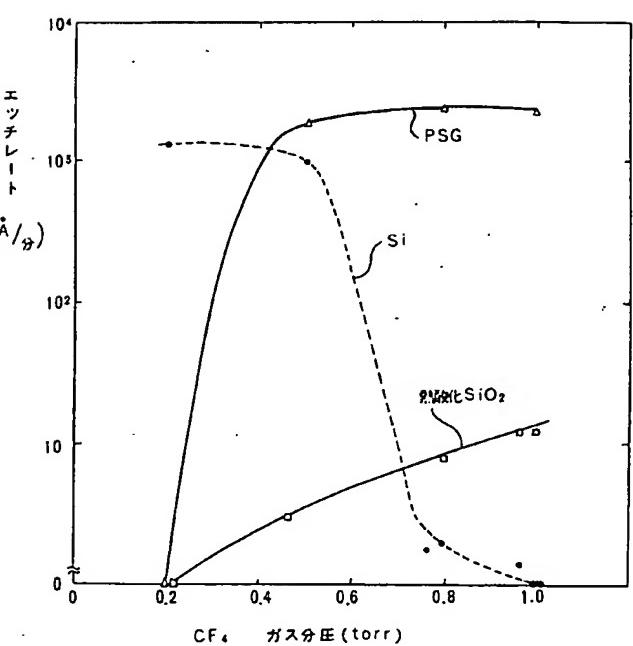
説明図、第2図は第1図の装置を用いた場合の従来の Si 、 PSG、 SiO_2 のエッティング特性の説明図、第3図は本発明における Si 、 PSG、 SiO_2 のエッティング特性の説明図であり、図中、 10 は円筒形ガスプラズマエッティング装置、 11₁、 11₂ は電極、 12 は電源、 13、 14 は管、 15 は基板、 16 は台を示す。

特許出願人 富士通株式会社

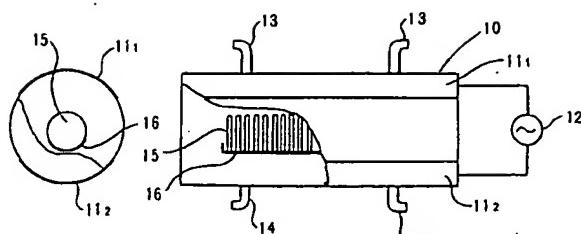
代理人弁理士 玉蟲久五郎

外3名

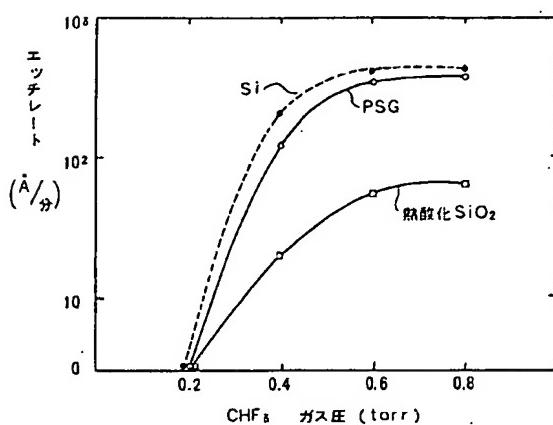
第3図



第1図



第2図



DERWENT-ACC-NO: 1979-44670B

DERWENT-WEEK: 197924

COPYRIGHT 2004 DERWENT INFORMATION LTD

TITLE: Gas plasma etching of glass films formed on semiconductor substrate - using a carbon tetrafluoride and ammonia gas plasma mixt. on a phosphor silicate glass or silica film

PATENT-ASSIGNEE: FUJITSU LTD[FUIT]

PRIORITY-DATA: 1977JP-0121701 (October 11, 1977)

PATENT-FAMILY:

PUB-NO	PUB-DATE	LANGUAGE	PAGES	MAIN-IPC
JP 54054578 A	April 28, 1979	N/A	000	N/A

INT-CL (IPC): H01L021/30

ABSTRACTED-PUB-NO: JP 54054578A

BASIC-ABSTRACT:

A phosphor silicate glass or SiO₂ film formed on a silicon semiconductor substrate is preferentially etched by a gas plasma etching method. This involves placing a silicon wafer with a phosphor silicate or a SiO₂ film on it in a cylindrical gas plasma etching appts. A gas comprising CF₄ and NH₃ is then introduced and converted into a gas plasma mixt. The phosphor silicate glass film or the SiO₂ film is preferentially etched, while the silicon wafer is only slightly etched.

TITLE-TERMS: GAS PLASMA ETCH GLASS FILM FORMING SEMICONDUCTOR SUBSTRATE CARBON

TETRA FLUORIDE AMMONIA GAS PLASMA MIXTURE PHOSPHOR SILICATE GLASS
SILICA FILM

DERWENT-CLASS: L03 U11 U12

CPI-CODES: L01-G05; L03-D03C;